

Nome docente	Prof. Villani Giovanni
Corso di laurea	Economia e Commercio (Laurea Triennale)
Insegnamento	Matematica per l'Economia L-Z
Anno accademico	2019-2020
Periodo di svolgimento	Primo Semestre
Crediti formativi universitari (CFU)	10 CFU
Settore scientifico disciplinare	SECS-S/06
Pagina web docente	https://www.uniba.it/docenti/villani-giovanni

Pre-requisiti

Elementi di base del calcolo letterale, risoluzione di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado, elementi di geometria analitica.

Conoscenze e abilità da acquisire (Obiettivi)

Lo studente dovrà aver acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione delle parti principali del programma. Egli dovrà essere in grado di applicare gli strumenti matematici descritti nel programma per risolvere problemi ed esercizi, oltre alla capacità di tradurre matematicamente situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, e di elaborare semplici modelli matematici e grafici per illustrare le relazioni fra variabili. Lo studente dovrà, inoltre, avere la capacità di collegare le conoscenze acquisite durante il corso e di confrontarsi con problematiche complesse mediante gli strumenti logici e formali messi a disposizione dalla matematica.

Lo studente dovrà acquisire una capacità di comunicazione chiara ed efficace, grazie ad una buona padronanza del lessico riguardante i temi trattati durante il corso. Dovrà aver sviluppato buone capacità di apprendimento, che consentano loro di approfondire in modo autonomo le conoscenze acquisite durante il corso affrontando percorsi successivi di studio personalizzati.

Programma dettagliato

Prima parte (6 CFU)

1) Elementi di teoria degli insiemi. Simboli logici. Nozioni di uguaglianza, inclusione. Insieme delle parti di un insieme. Operazione di unione, intersezione e complemento. Partizione di un insieme. Prodotto cartesiano. Funzioni. Immagine diretta e immagine reciproca. Funzioni iniettive, suriettive, invertibili. Funzione ristretta e funzione ridotta. Funzione composta.

2) Insiemi numerici. Numeri naturali, interi, razionali e reali. Intervalli. Maggioranti e minoranti, estremo superiore e estremo inferiore, massimo e minimo di un sottoinsieme di \mathbb{R} . Insiemi separati e contigui.

3) Funzioni reali di una variabile reale. Rappresentazione cartesiana. Funzioni limitate. Massimo, minimo locali e globali. Funzione monotona. Funzioni concave e convesse. Flessi. Funzioni pari, dispari. Funzioni periodiche. Funzioni elementari. Successioni. Successioni monotone. Numero di Nepero.

4) Limiti di funzioni. Intorno di un punto. Punto di accumulazione. Definizione di limite. Asintoti. Teorema di Unicità del limite. Primo Teorema del confronto. Teorema sulla permanenza del segno. Secondo Teorema del confronto. Teorema della convergenza obbligata (o dei carabinieri). Teorema sul limite della restrizione. Teorema sul limite di una funzione composta. Operazioni sui limiti: teorema sul limite della somma, del prodotto, della funzione reciproca, del quoziente. Teorema sul limite per la forma indeterminata $1/0$. Intorno destro e sinistro. Punto di accumulazione a destra e a sinistra. Limite a destra e a sinistra. Limiti di successioni. Teorema

fondamentale per il calcolo di limiti. Limiti notevoli.

5) Funzioni continue. Continuità. Continuità delle funzioni elementari. Punti di discontinuità. Il teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema di Bolzano. Teorema del punto fisso.

6) Calcolo differenziale. Derivata e suo significato geometrico. Continuità delle funzioni derivabili. Derivata destra e derivata sinistra. Punti angolosi e cuspidali. Derivate di ordine superiore al primo. Operazioni sulle funzioni derivabili: somma, prodotto, quoziente. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Derivata delle funzioni elementari. Derivate delle funzioni composte. Differenziale. **Applicazione del calcolo differenziale:** Funzione crescente e decrescente puntuale. Condizioni necessarie per la crescita e decrescenza. Condizioni sufficienti per la stretta crescita e per la stretta decrescenza. Massimi e minimi relativi. Condizioni necessarie e condizioni sufficienti per i massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat. Teorema di Lagrange. Prima conseguenza del teorema di Lagrange. Seconda conseguenza del teorema di Lagrange. Terza conseguenza del teorema di Lagrange. Formula di Taylor. I teoremi di L'Hopital. Funzioni concave e convesse derivabili. Ricerca del minimo e del massimo assoluto di una funzione.

Seconda Parte (4 CFU)

7) Elementi di algebra lineare. Matrici e relative operazioni. Determinante e rango di una matrice. Matrice aggiunta e inversa. Sistemi lineari. Regola di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli. Spazio vettoriale. Operazioni tra vettori. Norma di un vettore. Autovalori e autovettori. Condizione necessaria e sufficiente per determinare gli autovalori. Diagonalizzazione di una matrice. Forme quadratiche.

8) Funzioni reali di più variabili reali. Curve di livello. Derivabilità parziale. Derivate parziali di ordine superiore. Teorema di Schwarz. Matrice Hessiana. Condizioni per l'esistenza di massimi e minimi relativi. Massimi e minimi vincolati. Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

9) L'integrazione indefinita. Primitiva e integrale indefinito. Integrali immediati e quasi immediati. Integrazione per parti. Integrazione di funzioni razionali. Integrazione per sostituzione.

10) Integrazione secondo Riemann. Integrale definito secondo Riemann. Teorema di esistenza delle primitive. Teorema della media. Il teorema fondamentale del calcolo integrale.

(I TEOREMI SOTTOLINEATI SONO DA DIMOSTRARE)

Riferimenti Bibliografici e Materiali didattici

- 1) Dispense del Docente
- 2) L. Maddalena – Matematica – Giappicchelli 2009;
- 3) L. Barzanti, A. Pezzi e E. Zaccarelli “Esercizi risolti di Matematica Generale con Modelli Applicativi” Ed. Esculapio 2017, ISBN 978-88-9385-047-6
- 4) L. Grilli, M. Bisceglia (2016) “Lezioni di Matematica per l'Economia e la Finanza”, 225 pag., Lulu Press, Inc - Raleigh, NC, ISBN: 978-1-326-75505-8

Organizzazione della didattica

- Cicli interni di lezione: SI
- Corsi integrativi: NO
- Esercitazioni: SI
- Seminari: NO
- Attività di laboratorio: NO
- Project work: NO
- Visite di studio: NO

Modalità di erogazione delle attività formative:

Il corso si sviluppa in lezioni frontali ed esercitazioni. Verranno dedicate circa 60 ore per lezioni frontali e 20 ore per esercitazioni.

Modalità di accertamento delle conoscenze:

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale. Ogni studente è tenuto a prenotarsi tramite la segreteria online Esse3, entro n. 5 giorni prima della prova scritta.

La prova scritta consiste nello svolgimento di alcuni esercizi sugli argomenti principali del corso ed ha una durata di 150 minuti. Durante la prova scritta non è possibile andare in bagno. Lo studente che ha particolari esigenze dovrà presentare idonea certificazione medica. In modo particolare, la prova scritta è composta da n. 5 esercizi: 1) Studio di funzione; 2) Integrale; 3) Un esercizio tra: Teorema degli Zeri, Polinomio di Taylor; Massimo e minimo assoluto di una funzione in una variabile; 4) Algebra Lineare; 5) Ottimizzazione libera o vincolata di una funzione in più variabili.

Il peso dato allo studio di funzione è maggiore rispetto agli altri esercizi. Ciascuna prova scritta viene valutata con un giudizio: insufficiente o scarso, quasi sufficiente, sufficiente, discreto, buono e ottimo. Nel caso in cui l'esito sia insufficiente, i candidati non sono ammessi alla prova orale e dovranno ripetere la prova scritta. **Il superamento della prova scritta è vincolante per sostenere la prova orale.**

La parte orale dell'esame accerterà il livello della preparazione complessiva su tutti gli argomenti del programma. Per una valutazione sufficiente, lo studente dovrà mostrare di conoscere concetti, delle loro definizioni, teoremi e collegamenti fra i vari argomenti. **La valutazione finale è data dalla media tra il risultato della prova scritta e del colloquio orale**, e tutti i contenuti del programma hanno lo stesso peso nella valutazione finale.

Non sono previste prove intermedie. Solo per gli immatricolati 2019-2020, è prevista una prova scritta finale a Dicembre 2019. In caso di superamento di essa, potranno conservare il risultato dello scritto e sostenere la prova orale nei tre appelli successivi, ossia entro Febbraio 2020.

In tutti gli altri casi, la prova scritta non potrà essere conservata per gli appelli successivi.